



# Grundlagen der Informatik (GDI)

6.2.2012

Dr. Christian Baun

## Aufgabe 1 (7+8 Punkte)

- a) Tragen Sie die Namen der Schichten des **OSI-Referenzmodells** in der Abbildung ein.
- b) Schreiben Sie die folgenden **Protokolle und Verfahren** in der Abbildung neben die betreffenden Schichten.
- UDP
  - HTTP
  - Modulation
  - MAC
  - Routing
  - CRC
  - TCP
  - FTP
  - IP

## Aufgabe 2 (3+3+3 Punkte)

Überprüfen Sie mit Hilfe des **Hamming-Abstands**, ob die folgenden Nachrichten korrekt übertragen wurden und betreiben Sie gegebenenfalls Fehlerkorrektur.

- a) 00111101
- b) 101110100010
- c) 0001101100101101

## Aufgabe 3 (6+5+3 Punkte)

- a) Jeder Prozess befindet sich zu jedem Zeitpunkt in einem bestimmten Zustand. Tragen Sie die Namen der **Zustände** in der Abbildung des **6-Zustands-Prozessmodells** ein.
- b) Schreiben Sie in die Abbildung des 6-Zustands-Prozessmodells zu jedem **Zustandsübergang** in wenigen Worten, was beim Zustandsübergang geschieht.
- c) Betriebssysteme speichern 3 Arten von **Kontextinformationen**. Benennen Sie diese und beschreiben Sie in wenigen Worten, was diese Informationen enthalten.

## Aufgabe 4 (2+2 Punkte)

Gegeben sei die Zugriffsfolge 0, 1, 2, 3, 0, 1, 4, 0, 1, 2, 3, 4

Zeigen Sie **Belady's Anomalie**, indem Sie die Zugriffsfolge mit der Ersetzungsstrategie FIFO einmal mit einem Datencache mit einer Kapazität von 3 Datenrahmen und einmal mit 4 Datenrahmen durchführen. Geben Sie für beide Szenarien die **Hitrate** und die **Missrate** an.

### Aufgabe 5 (4+6 Punkte)

Der Speicher nimmt Daten und die auszuführenden Programme auf und bildet eine Hierarchie ( $\implies$  **Speicherpyramide**).

a) Tragen Sie die folgenden Speichertechnologien in der Abbildung ein.

- Magnetbänder
- DVD
- Cache
- HDD
- Hauptspeicher
- CD
- SSD
- Register

b) Beschreiben Sie in wenigen Worten, was **Primärspeicher**, **Sekundärspeicher** und **Tertiärspeicher** jeweils ausmacht. (*Gehen Sie auf die Besonderheit der jeweiligen Gruppe ein. 1-2 Sätze genügen.*)

### Aufgabe 6 (4+7 Punkte)

Mit einer **7-Segmentanzeige** kann man die Dezimalzahlen von 0 bis 9 darstellen. Vervollständigen Sie die **Wahrheitstabelle** der 7-Segmentanzeige.

### Aufgabe 7 (2+2+2+2+2 Punkte)

**Vereinfachen** Sie die **Schaltfunktionen** durch Anwendung der Rechenregeln (Axiome).

- a)  $y = \bar{a} + b + \bar{b} + c$
- b)  $y = m\bar{n} + mn\bar{m}$
- c)  $y = b + \bar{a}bc + \bar{b}$
- d)  $y = x * (\bar{x} + s)$
- e)  $y = a + \bar{b} * \overline{(a + \bar{b} + c)}$

### Aufgabe 8 (2+2+2+2 Punkte)

**Berechnen Sie schriftlich** (*Gesucht ist das Ergebnis im Dualsystem und der Rechenweg!*):

- a)  $110111_2 + 101110_2$
- b)  $111001_2 + 11110_2$
- c)  $1111_2 * 10101_2$
- d)  $1101100110_2 : 1010_2$

### Aufgabe 9 (3+3+3 Punkte)

- a) **Wandeln** Sie die Dezimalzahl  $327_{10}$  in eine Dualzahl, Oktalzahl und Hexadezimalzahl um.
- b) **Wandeln** Sie die Hexadezimalzahl  $124_{16}$  in eine Dezimalzahl, Dualzahl und Oktalzahl um.
- c) **Wandeln** Sie die Dualzahl  $100011000011_2$  in eine Dezimalzahl, Oktalzahl und Hexadezimalzahl um.

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

---

# Aufgabe 1)

Punkte: .....

	<b>OSI-Referenzmodell</b>	<b>Protokolle und Verfahren</b>
<b>Schicht 7</b>	Anwendungsschicht	HTTP, FTP -----
<b>Schicht 6</b>	Darstellungsschicht	-----
<b>Schicht 5</b>	Sitzungsschicht	-----
<b>Schicht 4</b>	Transportschicht	UDP, TCP -----
<b>Schicht 3</b>	Vermittlungsschicht	IP, Routing -----
<b>Schicht 2</b>	Sicherungsschicht	MAC, CRC -----
<b>Schicht 1</b>	Bitübertragungsschicht	Modulation -----

*Für jede Schicht und für jede Protokoll außer HTTP und FTP gab es jeweils 1 Punkt.*

*Für HTTP und FTP gab es jeweils 0,5 Punkte.*

*HTTP wurde auf der Anwendungsschicht und der Darstellungsschicht als korrekt akzeptiert.*

*FTP wurde auf der Anwendungsschicht und der Sitzungsschicht als korrekt akzeptiert.*

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

---

## Aufgabe 2)

Punkte: .....

a) 00111101

```
Nutzdaten mit Positionen der Prüfbits: 00111101
Prüfbits: 0011
Werte der Positionen, die 1 sind, mit XOR zusammenrechnen:
Prüfbits berechnen:  0011 Position 3
                    0101 Position 5
                    XOR 0110 Position 6
                    -----
                    0000  Prüfbits berechnet
                    XOR 0011  Prüfbits empfangen
                    -----
                    0011 Wert der Position => Bit 3 ist falsch!
Korrekt wäre gewesen: 00011101
```

b) 101110100010

```
Nutzdaten mit Positionen der Prüfbits: 101110100010
Prüfbits: 1010
Werte der Positionen, die 1 sind, mit XOR zusammenrechnen:
Prüfbits berechnen:  0011 Position 3
                    0101 Position 5
                    0111 Position 7
                    XOR 1011 Position 11
                    -----
                    1010  Prüfbits berechnet
                    XOR 1010  Prüfbits empfangen
                    -----
                    0000 Korrekte Übertragung
```

c) 0001101100101101

```
Nutzdaten mit Positionen der Prüfbits: 0001101100101101
Prüfbits: 00111
Werte der Positionen, die 1 sind, mit XOR zusammenrechnen:
Prüfbits berechnen:  00101 Position 5
                    00111 Position 7
                    01011 Position 11
                    01101 Position 13
                    XOR 01110 Position 14
                    -----
                    01010  Prüfbits berechnet
                    XOR 00111  Prüfbits empfangen
                    -----
                    01101 Wert der Position => Bit 13 ist falsch!
Korrekt wäre gewesen: 0001101100100101
```

Für jeden korrekte Teilaufgabe gab es 3 Punkte.

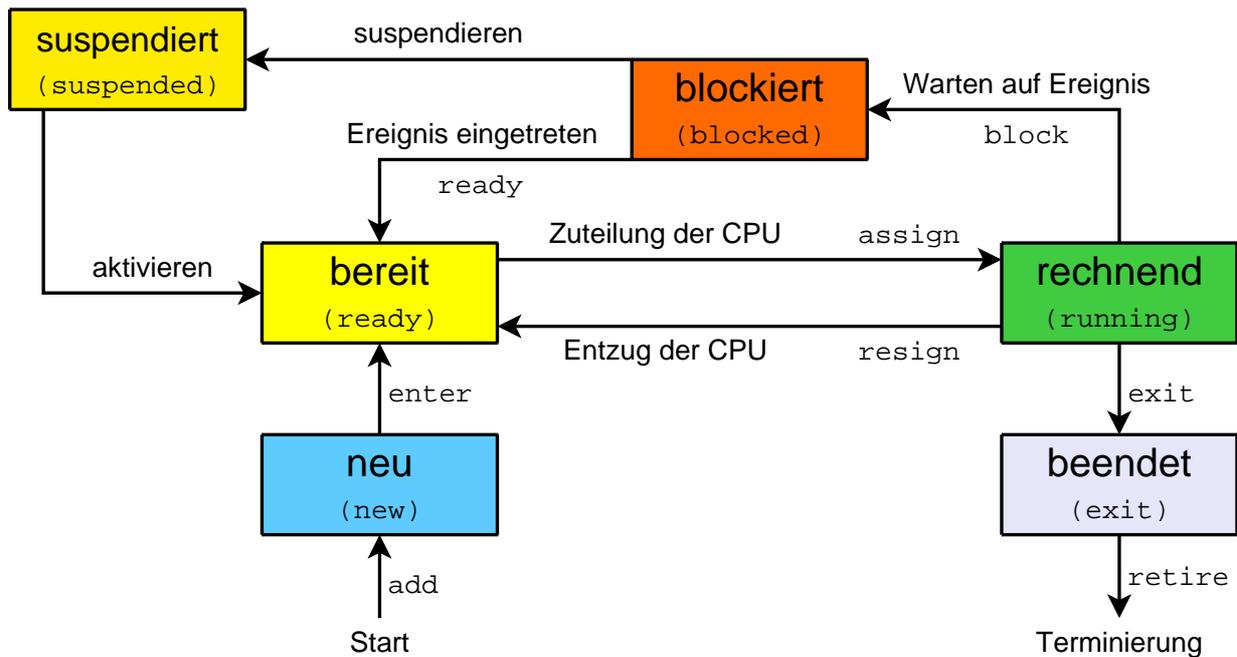
Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

## Aufgabe 3)

Punkte: .....



- **Benutzerkontext:** Daten des Prozesses im zugewiesenen Adressraum (virtuellen Speicher)
- **Hardwarekontext:** Register in der CPU und Seitentabelle
- **Systemkontext:** Informationen, die das Betriebssystem über einen Prozess speichert

*Für jeden Prozesszustand und für jeden Übergang gab es jeweils 1 Punkt.*

*Für den Namen jeder Kontextinformation gab es jeweils 0,5 Punkte.*

*Für die Beschreibung jeder Kontextinformation gab es jeweils 0,5 Punkte.*

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

---

## Aufgabe 4)

Punkte: .....

Cache-Anfrage: **0 1 2 3 0 1 4 0 1 2 3 4**

1. Datenrahmen:	<b>0</b>	0	0	<b>3</b>	3	3	<b>4</b>	4	4	4	4	4
2. Datenrahmen:		<b>1</b>	1	1	<b>0</b>	0	0	0	0	<b>2</b>	2	2
3. Datenrahmen:			<b>2</b>	2	2	<b>1</b>	1	1	1	1	<b>3</b>	3

→ 9 Fehler

Missrate:  $9/12 = 75\%$

Hitrate:  $3/12 = 25\%$

1. Datenrahmen:	<b>0</b>	0	0	0	0	0	<b>4</b>	4	4	4	<b>3</b>	3
2. Datenrahmen:		<b>1</b>	1	1	1	1	1	<b>0</b>	0	0	0	<b>4</b>
3. Datenrahmen:			<b>2</b>	2	2	2	2	2	<b>1</b>	1	1	1
4. Datenrahmen:				<b>3</b>	3	3	3	3	3	<b>2</b>	2	2

→ 10 Fehler

Missrate:  $10/12 = 83,33\%$

Hitrate:  $2/12 = 16,66\%$

*Für jede korrekt ausgefüllte Tabelle gab es jeweils 1 Punkt.*

*Für Hit- und Missrate oder zumindest die Formel gab es jeweils 1*

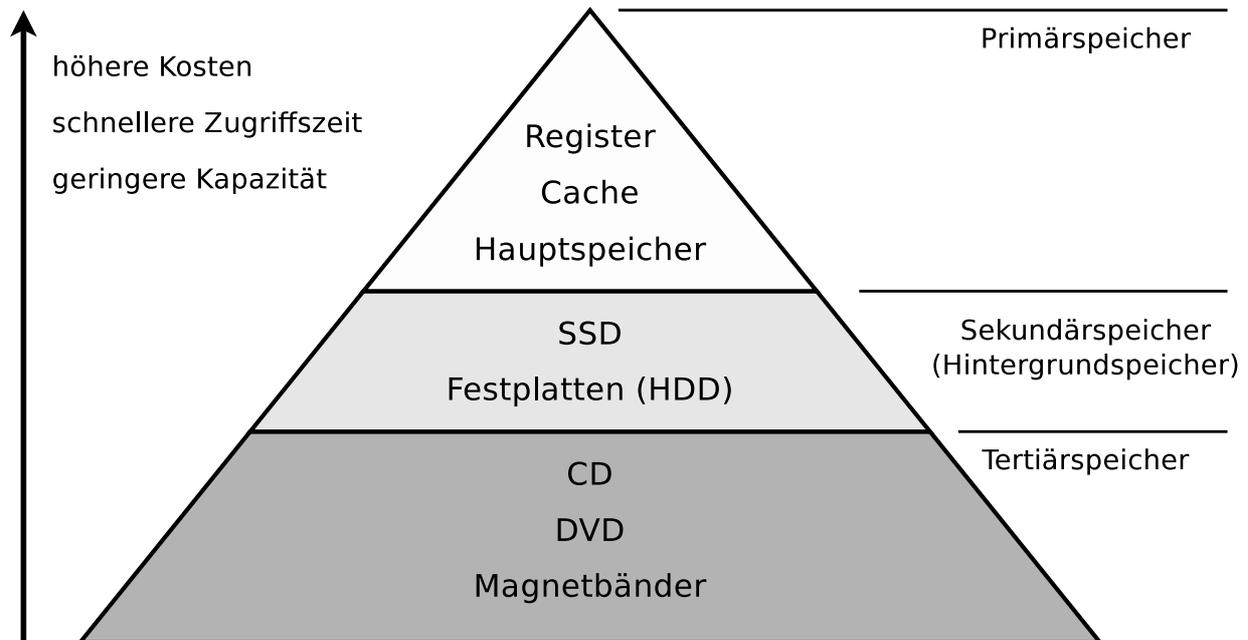
Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

## Aufgabe 5)

Punkte: .....



- **Primärspeicher:** Darauf kann der Prozessor direkt zugreifen.
- **Sekundärspeicher:** Hintergrundspeicher, der über einen Controller angesprochen wird. Primärspeicher und Sekundärspeicher sind **Onlinespeicher**, da sie eine feste Verbindung zum Computer und dadurch geringe Zugriffszeiten auf die Daten haben.
- **Tertiärspeicher:** Nicht dauerhaft verfügbar, oder über ein Laufwerk mit dem Rechner verbunden. Hauptaufgabe ist Archivierung. Tertiärspeicher wird unterschieden in:
  - **Nearlinespeicher:** Werden automatisch und ohne menschliches Zutun dem System bereitgestellt (z.B. Band-Library)
  - **Offlinespeicher:** Medien werden in Schränken oder Lagerräumen aufbewahrt und müssen von Hand in das System integriert werden

Für jede Speichertechnologien in der Abbildung gab es jeweils 0,5 Punkte.

Für jede korrekte Aussage zu den Speicherkategorien gab es jeweils 1 Punkt.

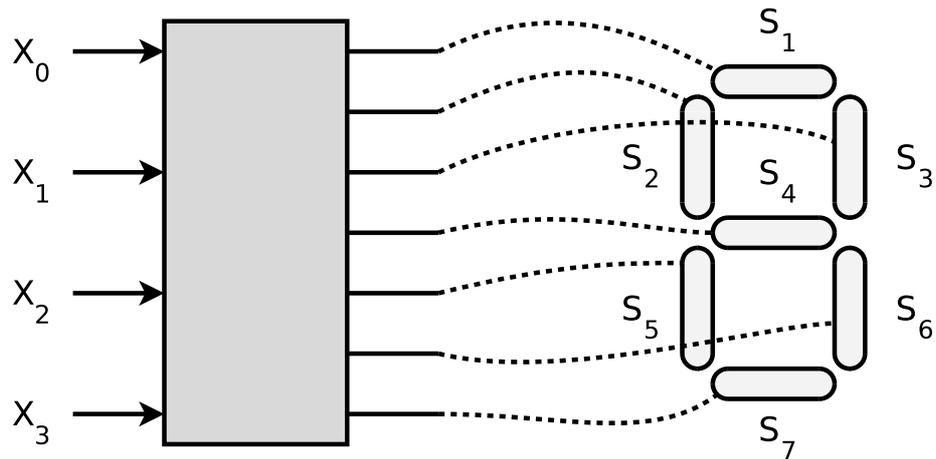
Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

# Aufgabe 6)

Punkte: .....



Anzeige	Eingangsvariablen				Ausgangsvariablen						
	$x_3$	$x_2$	$x_1$	$x_0$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$	$s_5$	$s_6$	$s_7$
0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
2	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
4	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0
5	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1

Für jede korrekte Spalte gab es 1 Punkt.

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

# Aufgabe 7)

Punkte: .....

Axiom	Formel
Kommutativgesetze	$a \wedge b = b \wedge a$ $a \vee b = b \vee a$
Assoziativgesetze	$a \wedge (b \wedge c) = (a \wedge b) \wedge c$ $a \vee (b \vee c) = (a \vee b) \vee c$
Idempotenzgesetze	$a \wedge a$ $a \vee a$
Distributivgesetze	$a \wedge (b \vee c) = (a \wedge b) \vee (a \wedge c)$ $a \vee (b \wedge c) = (a \vee b) \wedge (a \vee c)$
Komplementärsgesetze	$a \wedge \neg a = 0$ $a \vee \neg a = 1$
Neutralitätsgesetze (Identitätsgesetze)	$a \wedge 1 = a$ $a \vee 0 = a$
Extremalgesetze (Null-/Einsgesetze)	$a \wedge 0 = 0$ $a \vee 1 = 1$
Dualitätsgesetze	$\neg 0 = 1$ $\neg 1 = 0$
Doppeltes Negationsgesetz	$\neg(\neg a) = a$
Verschmelzungsgesetze (Absorptionsgesetze)	$a \vee (a \wedge b) = a$ $a \wedge (a \vee b) = a$
De Morgansche Gesetze	$\neg(a \wedge b) = \neg a \vee \neg b$ $\neg(a \vee b) = \neg a \wedge \neg b$

$$1. y = \bar{a} + b + \bar{b} + c = \bar{a} + 1 + a = 1$$

$$2. y = m\bar{n} + mn\bar{m} = m\bar{n} + 0 = m\bar{n}$$

$$3. y = b + \bar{a}bc + \bar{b} = 1 + \bar{a}bc = 1$$

$$4. y = x * (\bar{x} + s) = x * \bar{x} + \bar{x} * s = x * s$$

$$5. y = a + \bar{b} * \overline{(a + \bar{b} + c)} = a + \bar{b} * (\bar{a} * \bar{\bar{b}} + \bar{c}) = a + \bar{b} * \bar{a} * b * \bar{c} = a$$

Für jedes korrekte Ergebnis gab es 2 Punkte.

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

# Aufgabe 8)

Punkte: .....

$$\begin{array}{r}
 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1 \\
 +\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0 \\
 \hline
 \overset{1}{1}\ \overset{1}{1}\ \overset{1}{1}\ \overset{1}{1}\ \overset{1}{1} \\
 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1
 \end{array}$$

*Übertrag*

$$\begin{array}{r}
 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1 \\
 +\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0 \\
 \hline
 \overset{1}{1}\ \overset{1}{1}\ \overset{1}{1} \\
 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1
 \end{array}$$

*Übertrag*

$$\begin{array}{r}
 1\ 1\ 1\ 1\ \quad * \quad 1\ 0\ 1\ 0\ 1 \\
 \hline
 \quad \quad \quad 1\ 1\ 1\ 1 \\
 + \quad \quad \quad 0\ 0\ 0\ 0 \\
 + \quad \quad \quad \quad 1\ 1\ 1\ 1 \\
 + \quad \quad \quad \quad \quad 0\ 0\ 0\ 0 \\
 + \quad \quad \quad \quad \quad \quad 1\ 1\ 1\ 1 \\
 \hline
 \overset{1}{1}\ \overset{1}{1}\ \overset{1}{1}\ \overset{1}{1}\ \overset{1}{1}\ \overset{1}{1} \\
 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1
 \end{array}$$

*Übertrag*

$$\begin{array}{r}
 1101100110 : 1010 = 1010111 \\
 -1010||||| \\
 ----\mathbf{v}v||| \\
 1110|||| \\
 -1010||| \\
 ----\mathbf{v}v|| \\
 10001|| \\
 - 1010| \\
 ----\mathbf{v}| \\
 1111| \\
 -1010| \\
 ----\mathbf{v} \\
 1010 \\
 -1010 \\
 ---- \\
 0
 \end{array}$$

Für jede korrekte Rechnung (inklusive Rechenweg!) gab es 2 Punkte.

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

---

## Aufgabe 9)

Punkte: .....

$$327_{10} = 101000111_2 = 507_8 = 147_{16}$$

$$124_{16} = 292_{10} = 100100100_2 = 444_8$$

$$100011000011_2 = 2243_{10} = 4303_8 = 8C3_{16}$$

*Für jedes korrekte Ergebnis gab es 1 Punkt.*